

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА
ТКАНИ ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ОДНО-
И ТРЕХКРАТНОМ ЗАРАЖЕНИИ БОЛЬШОЙ ДОЗОЙ ООЦИСТ
EIMERIA TENELLA

М. А. Мусаев, А. М. Суркова

Институт зоологии АН АзССР, Баку

Изучали изменение содержания общего, белкового, остаточного азота ткани печени цыплят при одно- и трехкратном заражении *E. tenella* (100 000 ооцист). Установлено, что однократное заражение сопровождается понижением количества общего, белкового и повышением остаточного азота (5—7 дней), уровень которых к 20-му дню после заражения восстанавливается. В отличие от однократного заражения, повторные заражения (второе и третье) приводят к повышению уровня общего и белкового азота на 20-й день с момента инвазии.

В литературе имеется ряд работ, указывающих на снижение количества общего белка и альбуминов сыворотки крови цыплят, экспериментально зараженных большими дозами ооцист *E. tenella* (Халиков, 1968; Мачинский, Орехов, 1968, 1972). Сообщений относительно состояния белкового обмена ткани печени при однократном и повторных заражениях высокой дозой кокцидий не встречено. Выяснение этого вопроса представляет интерес в связи с тем, что от уровня белковообразовательных процессов в печени во многом зависят физиологические функции всего организма. В частности, важно знать, влияет ли кратность заражения одной и той же дозой на уровень азотистого обмена печени, а следовательно на синтез и распад белка.

При однократном заражении малой дозой ооцист (5000) *E. tenella* и *E. mitis* изменение некоторых азотистых компонентов изучены нами ранее (Musaev, Surkova, 1970; Суркова, 1970, 1971).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Эксперименты проведены на стерильных по кокцидиозу цыплятах породы белый плимутрок. Для заражения использован патогенный штамм *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист.

Все поголовье цыплят было разделено на две группы — опытную (зараженную) и контрольную (не зараженную), содержащиеся в одинаковых условиях, исключая спонтанное заражение. Забои как опытных, так и контрольных цыплят проводили натощак.

Эксперимент с однократным заражением проведен на цыплятах 20-, 40-, 60-дневного возраста. Исследованию подвергался материал, взятый на 3-й, 5-й, 7-й, 10-й, 20-й дни после инвазии от пяти голов каждый раз (20-дневные цыплята не дожили до 10-го дня, поэтому обработке подвергнут материал только за 3-й, 5-й, 7-й дни). В качестве контроля забивали незараженных цыплят соответствующего возраста на 3-й (контроль I) и 20-й (контроль II) дни от начала опыта, в том же количестве.

Данные, полученные на 3-й, 5-й, 7-й, 10-й дни, сопоставляли с контролем I, данные 20-го дня — с контролем II.

40-дневные цыплята, выжившие после однократного заражения, были инвазированы повторно спустя 20 дней после первого заражения, а затем — в третий раз через такой же промежуток времени после второго заражения. Зараженных цыплят забивали на 20-й день после второго и третьего заражений по 10 голов, когда цыплята были уже в 80- и 100-дневном возрасте. В качестве контроля для них были взяты 80-суточные незараженные цыплята.

Количество общего и остаточного азота ткани печени определяли методом микрокельдаля, белковый азот находили расчетным методом. Результаты выражали в мг/г сырой ткани, полученные данные обработаны математически с применением критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определение количества общего и белкового азота ткани печени цыплят, однократно зараженных 100 000 ооцист *E. tenella*, показало (табл. 1), что концентрация их постепенно понижается у всех подопытных птиц. Самые значительные изменения происходят в период с пятого по седьмой день после заражения. У 20-дневных цыплят в это время содержание общего азота ниже уровня контроля на 5.91—4.65 мг/г ткани (19.6—15.1%); у 40-дневных — 4.52—3.64 мг/г ткани (14.4—11.6%); у 60-дневных — 5.12—4.37 мг/г ткани (15.2—13.0%). Изменение уровня общего и белкового азота на протяжении всего опыта происходит почти параллельно. Глубина снижения количественных показателей белкового азота более значительна. Так, в период максимальных сдвигов содержание белкового азота у 20-дневных цыплят уменьшается на 6.88—5.11 мг/г ткани (24.9—18.5%); у 40-дневных — на 5.22—4.22 мг/г ткани (18.6—14.8%); у 60-дневных — 5.74—4.96 мг/г ткани (18.9—16.3%).

Пониженный уровень общего и белкового азота сохраняется до 7-го дня, после чего начинается постепенное восстановление этих показателей у 40- и 60-дневных цыплят, заканчивающееся к 20-у дню.

В противоположность изменениям количества общего и белкового азота уровень остаточного азота ткани печени увеличивается по ходу развития инвазионного процесса (табл. 2). У 20-дневных птиц увеличение его концентрации начинается с 3-го, а у 40- и 60-дневных — с 5-го дня после заражения. Максимальное нарастание его происходит на 5-й день у всех цыплят. Возвращение к норме уровня остаточного азота у цыплят старшего возраста (40- и 60-дневных) происходит на 10-й день.

Содержание общего, белкового и остаточного азота ткани печени 40-дневных цыплят на 20-й день при трехкратном заражении приведены в табл. 3. Данные таблицы показывают, что в этот период после первого заражения количество общего и белкового азота не отклоняется от нормы. Хотя следует напомнить, что одинаковый с контролем уровень этих показателей к этому сроку был заново восстановлен после значительного снижения по ходу заболевания (табл. 1).

После второй инвазии содержание общего и белкового азота повышается по сравнению с контролем: общий азот на 3.25, белковый — на 3.21 мг/г сырой ткани. Уровень общего и белкового азота после третьего заражения также превышает норму (общий азот на 2.64, белковый — на 2.54 мг/г сырой ткани).

Самая значительная разница в количестве общего и белкового азота (5.08 и 4.67 мг/г сырой ткани соответственно) наблюдается между первым и вторым заражениями. Статистически значимых изменений в концентрации этих компонентов между вторым и третьим заражениями не наблюдается. Количество остаточного азота ткани печени цыплят на 20-й день после первого, второго и третьего заражения не отличается от показателей соответствующего контроля.

Т а б л и ц а 1

Изменение содержания общего и белкового азота ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист (мг/г сырой ткани)

Возраст цыплят (в днях)	Статистические показатели	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
			3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
Общий азот								
20	$M \pm m$ p	30.19 ± 0.76 —	28.74 ± 0.79 > 0.05	24.28 ± 0.80 < 0.001	25.54 ± 0.67 < 0.01	—	—	31.49 ± 1.17
40	$M \pm m$ p	31.49 ± 1.17 —	29.98 ± 0.80 > 0.05	26.97 ± 0.48 < 0.01	27.85 ± 0.54 < 0.05	28.99 ± 1.88 > 0.05	32.71 ± 0.88 > 0.05	33.72 ± 0.73 —
60	$M \pm m$ p	33.72 ± 0.73 —	32.16 ± 0.70 < 0.05	28.60 ± 0.90 < 0.01	29.35 ± 0.82 < 0.01	32.55 ± 0.83 > 0.05	33.66 ± 0.41 > 0.05	34.54 ± 0.68 —
Белковый азот								
20	$M \pm m$ p	27.61 ± 0.82 —	25.69 ± 0.63 > 0.05	20.73 ± 0.78 < 0.001	22.50 ± 0.54 < 0.001	—	—	28.53 ± 1.10
40	$M \pm m$ p	28.53 ± 1.10 —	26.96 ± 0.86 > 0.05	23.31 ± 0.45 < 0.001	24.31 ± 0.49 < 0.001	26.03 ± 1.94 > 0.05	29.62 ± 0.87 > 0.05	30.39 ± 0.70 —
60	$M \pm m$ p	30.39 ± 0.70 —	28.96 ± 0.65 > 0.05	24.65 ± 0.77 < 0.001	25.43 ± 0.92 < 0.01	29.02 ± 0.84 > 0.05	30.35 ± 0.44 > 0.05	31.08 ± 0.63 —

Т а б л и ц а 2

Изменение содержания остаточного азота ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист (мг/г сырой ткани)

Возраст цыплят (в днях)	Статистические показатели	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
			3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
20	$M \pm m$ p	2.58 ± 0.84 —	3.05 ± 0.16 < 0.05	3.55 ± 0.91 < 0.001	3.04 ± 0.18 < 0.05	—	—	2.96 ± 0.20
40	$M \pm m$ p	2.96 ± 0.20 —	3.02 ± 0.24 > 0.05	3.66 ± 0.045 < 0.01	3.54 ± 0.15 < 0.05	2.96 ± 0.45 —	3.09 ± 0.03 > 0.05	3.33 ± 0.13 —
60	$M \pm m$ p	3.33 ± 0.13 —	3.20 ± 0.065 > 0.05	3.95 ± 0.20 < 0.05	3.92 ± 0.14 < 0.02	3.53 ± 0.12 > 0.05	3.31 ± 0.65 > 0.05	3.46 ± 0.057 —

Т а б л и ц а 3
Изменения количества общего, остаточного, белкового азота ткани печени
цыплят при трехкратном заражении *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист
(мг/г сырой ткани)

Группа цыплят	Статисти- ческие показатели	Заражения		
		первое	второе	третье
Общий азот				
Контрольная	$M \pm m$	33.72 \pm 0.73	34.54 \pm 0.68	34.54 \pm 0.68
Опытная	$M \pm m$	32.71 \pm 0.88	37.79 \pm 0.25	37.18 \pm 0.26
	p	> 0.05	< 0.001	< 0.01
Остаточный азот				
Контрольная	$M \pm m$	3.33 \pm 0.13	3.46 \pm 0.057	3.46 \pm 0.057
Опытная	$M \pm m$	3.09 \pm 0.03	3.50 \pm 0.16	3.57 \pm 0.099
	p	> 0.05	> 0.05	> 0.05
Белковый азот				
Контрольная	$M \pm m$	30.39 \pm 0.70	31.08 \pm 0.63	31.08 \pm 0.63
Опытная	$M \pm m$	29.62 \pm 0.87	34.29 \pm 0.26	33.62 \pm 0.29
	p	>0.05	< 0.001	< 0.01

Таким образом, наиболее значительное увеличение количества общего и белкового азота происходит после второго заражения. Увеличение этих показателей, а также устойчивый уровень остаточного азота в начале постлатентного периода после второго и третьего заражений дает основание полагать, что уровень белкового обмена в печени иммунизированных цыплят становится более интенсивным.

Обобщая все вышесказанное, следует отметить, что однократное заражение стерильных по кокцидиозу цыплят 20-, 40-, 60-дневного возраста *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист ведет к снижению уровня общего и белкового азота в печени. Закономерность понижения их такая же, как и установленная нами ранее при заражении малой дозой паразита того же вида, которая выражается в том, что с увеличением возраста хозяина глубина снижения этих показателей уменьшается, а динамика изменений зависит от развития паразита в стенках слепой кишки. Вместе с тем количественные сдвиги общего и белкового азота, происходящие при заражении большой дозой ооцист кокцидий, более значительны, чем при заражении малыми дозами.

В отличие от заражения 5000 ооцист *E. tenella* введение цыплятам 100 000 ооцист того же вида эймерий привело к значительному повышению количества остаточного азота ткани печени, что указывает на наличие диспротеинемии. О нарушении процессов синтеза и распада белков свидетельствуют коэффициенты протеосинтеза (отношение белкового азота к остаточному, табл. 4) и протеолиза (отношение остаточного азота к общему, табл. 5). Коэффициент протеосинтеза снижается, начиная с 3-го дня. Наиболее низким (5.84—7.4 ед.) он является на 5-й—7-й дни. Коэффициент протеолиза, наоборот, повышается. Значительное повышение относительно контроля, коэффициента протеолиза (0.146—0.115 ед.) наблюдается также на высоте заболевания, т. е. на 5-й—7-й дни. Самый высокий коэффициент протеолиза — 0.146 ед. и самый низкий коэффициент протеосинтеза — 5.84 ед., отмечены у цыплят младшего возраста (20-дневных).

Судя по характеру изменений коэффициентов протеосинтеза и протеолиза, можно полагать, что у цыплят, зараженных большой дозой ооцист *E. tenella*, на высоте заболевания процессы синтеза белка замедляются, в то время как процессы распада белка усиливаются.

Т а б л и ц а 4

Коэффициент протеосинтеза (белковый азот/остаточный азот) ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист

Возраст цыплят (в днях)	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
		3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
20	9.58	8.42	5.84	7.40	—	—	9.64
40	9.64	8.92	6.37	6.86	8.79	8.99	9.13
60	9.13	9.05	6.24	6.49	8.22	9.17	8.99

Принимая во внимание полученные нами результаты по снижению уровня общего, белкового азота, а также повышению концентрации остаточного азота ткани печени цыплят, зараженных 100 000 ооцист *E. tenella*, можно высказать мнение, что глубина и направление этих изменений зависят не только от вида и стадии развития паразита, возраста хозяина, но также и от дозы, взятой для заражения.

Т а б л и ц а 5

Коэффициент протеолиза (остаточный азот/общий азот) ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист

Возраст цыплят (в днях)	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
		3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
20	0.085	0.106	0.146	0.115	—	—	0.094
40	0.094	0.100	0.136	0.127	0.102	0.100	0.099
60	0.099	0.120	0.130	0.130	0.110	0.090	0.100

Результаты проведенных опытов по трехкратному заражению 40-дневных стерильных по кокцидиозу цыплят большими дозами (100 000) ооцист *E. tenella* показали, что каждому заражению соответствует определенный, не похожий на другие уровень исследуемых компонентов азотистого обмена печени. Как указывалось выше, количество общего и белкового азота ткани печени на 20-й день после первого заражения не отличается от показателей здоровых цыплят. В тот же период после второго и третьего заражений одинаковой дозой *E. tenella* содержание общего и белкового азота превышало уровень контроля. Количество остаточного азота в это время при всех трех заражениях находилось в пределах нормы.

По данным Парре и Кальюранд (1970), проводивших иммунизацию двухнедельных цыплят введением 10 000 ооцист *E. tenella* с последующим заражением их в четырехнедельном возрасте стократной дозой ооцист того же паразита, не отмечалось заметных изменений ни в содержании общего белка, ни в содержании отдельных белковых фракций сыворотки крови на 5-й день после заражения.

В нашем эксперименте, охватывающем более поздний срок инвазионного процесса, первое и второе заражение цыплят 100 000 ооцист *E. tenella* после предварительной иммунизации их той же дозой сопровождалось бесспорным повышением количества общего и белкового азота, а также стабильностью уровня остаточного азота ткани печени. Такое содержание перечисленных показателей свидетельствует об усилении функциональной деятельности этого органа. Интенсификация белково-образовательного процесса, вероятно, является одним из факторов формирования иммунитета в организме хозяина при кокцидиозе *E. tenella*.

ВЫВОДЫ

1. Однократное заражение стерильных цыплят 100 000 ооцист *E. tenella* приводит к значительному снижению количества общего, белкового и повышению количества остаточного азота ткани печени. Динамика изменений параллельна течению инвазионного процесса, глубина колебаний их уровня зависит также и от возраста хозяина.

2. Изменения коэффициентов протеосинтеза и протеолиза свидетельствуют о замедлении процессов синтеза и усилении распада белков в печени цыплят, однократно зараженных большой дозой ооцист *E. tenella*.

3. При трехкратном заражении на 20-й день после каждого введения инвазионного материала количественные сдвиги общего и белкового азота ткани печени неодинаковы: первое заражение стерильных цыплят не приводит к сдвигам в количестве общего и белкового азота; второе и третье заражения (уже иммунных цыплят) сопровождается значительным повышением общего и белкового азота; наиболее значительное увеличение количества общего и белкового азота отмечается после второго заражения; количество остаточного азота после всех заражений не изменяется.

Л и т е р а т у р а

- М а ч и н с к и й А. П., О р е х о в В. С. 1968. Динамика общего белка и белковых фракций сыворотки крови цыплят при экспериментальном остром кокцидиозе. Уч. зап. Морд. гос. ун-в., сер. вет. и мед. наук, 75, 1 : 68—83.
- М а ч и н с к и й А. П., О р е х о в В. С. 1972. Изменение белков сыворотки крови при кокцидиозе цыплят. Пробл. паразитол., ч. II. Киев: 90.
- П а р р е Ю., К а л ь ю р а н д В. 1970. Белки и белковые фракции сыворотки крови при фекальном кокцидиозе у неиммунизированных и иммунизированных цыплят. Сб. научн. тр. Эст. с.-х. акад., 70 : 112—114.
- С у р к о в а А. М. 1971. Некоторые показатели азотистого обмена печени и активности кишечных фосфатаз при заражении цыплят *E. tenella* и *E. mitis*. В кн.: Матер. I съезда ВОПР, Баку : 260—261.
- С у р к о в а А. М. 1972. Изменение содержания общего, остаточного и белкового азота печени цыплят при экспериментальном кокцидиозе. Паразитол., 6, (2) : 171—175.
- Х а л и к о в Ф. Р. 1968. Динамика общего белка и белковых фракций сыворотки крови при кокцидиозе цыплят. В кн.: Матер. 43-й научн. конфер. аспирантов и студентов МБА, М. : 72—74.
- M u s a j e v M. A., S u r k o v a A. M. 1970. Some indices of the nitrogen metabolism in the liver of chickens under experimental coccidiosis. Proc. of the second internat. congress of Parasitology, Washington, USA : 451—452.

NITROGEN METABOLISM OF LIVER TISSUE IN CHICKENS DURING SINGLE AND 3-FOLD INFECTION WITH OOCYSTS OF EIMERIA TENELLA

M. A. Musaev, A. M. Surkova

S U M M A R Y

Studies of the contents of total, albuminous and residual nitrogen in the liver tissue of chickens at a single and 3-fold infection with 100 000 oocysts of *E. tenella* were undertaken. It was established that a single infection of 20-, 40- and 60-day old chickens is accompanied by a decrease in the contents of total and albuminous and an increase in the residual nitrogen. Their level is restored as a rule by the 20-th day after infection.

In 40-day old chickens by the 20-th day after the 2-nd and 3-d infections, in contrast to non-immunized chickens the level of total and albuminous nitrogen increases. Residual nitrogen concentration remains in the standard ranges.